

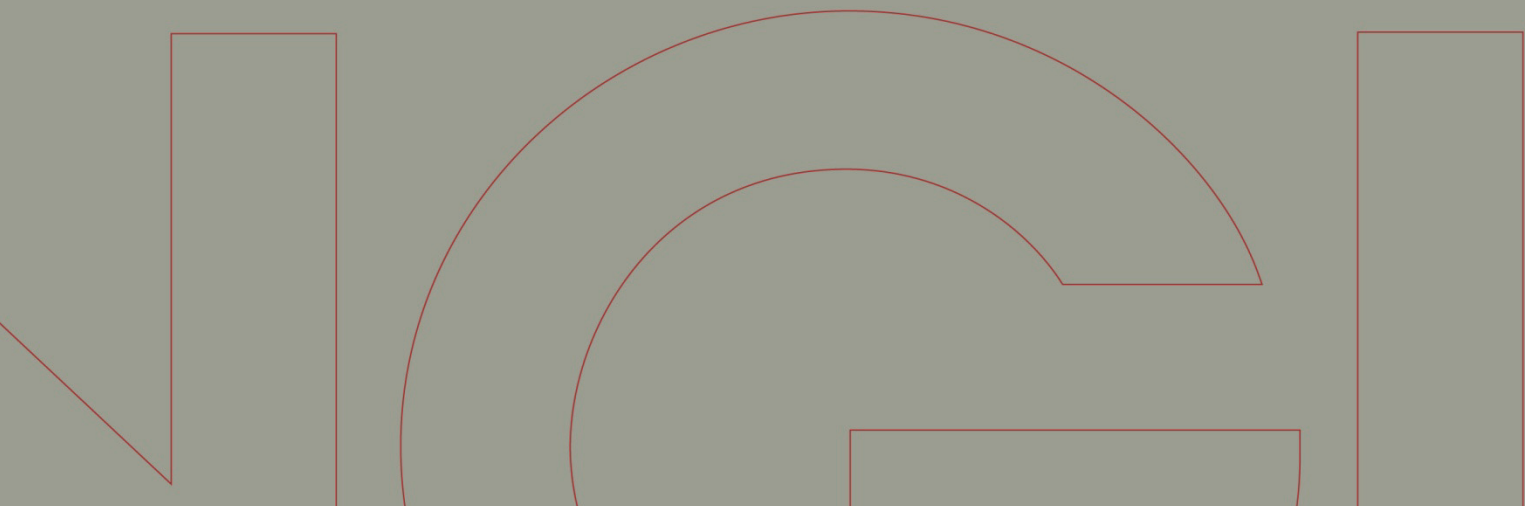


Rapport / Report

Birtavarre, Kåfjord

Vurdering av skredfare for campingområde

20091683-00-2-R
25. juni 2009



Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemand uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGL.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGL.



Prosjekt

Prosjekt: Birtavarre, Kåfjord.
Dokumentnr.: 20091683-00-2-R
Dokumenttittel: Vurdering av skredfare for campingområde
Dato: 25. juni 2009

Hovedkontor:
Pb. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd Trondheim:
Pb. 1230 Pircenteret
7462 Trondheim

T 22 02 30 00
F 22 23 04 48

Kontonr 5096 05 01281
Org. nr 958 254 318 MVA

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Kåfjord kommune
Oppdragsgivers
kontaktperson: Eirik Djupvik
Kontraktreferanse: Ref. e-post av 3. juni 2009

For NGI

Prosjektleder: Hedda Breien
Rapport utarbeidet av:

Sammendrag

NGI har vurdert skredfaren for et område av Birtavarre sentrum regulert til camping-, industri- og friområde. Området grenser i sørvest til ei 1200 m høy fjellside hvor det kan gå stein- og snøskred. Det er først og fremst snøskred som kan nå ut på elvesletta. Fjellsida har et kilometerbredt potensielt løsneområde rundt 1000 moh.. Skålforma terreng nordligst i fjellsida gjør at det samler seg mest snø her. Vi vurderer derfor hyppigheten og størrelsen på skred fra dette området som størst.

Grense for utbredelse av skred med nominell sannsynlighet 1/1000 er inntegnet på kart. Dette tilsvarer Plan- og bygningslovens krav til sikkerhet mot skred for bolighus og hytter.

Innhold



Dokumentnr.: 20091683-00-2-R
Dato: 2009-06-25
Side: 4

1	Innledning	5
1.1	Sikkerhet mot skred	5
2	Beliggenhet og topografi	5
3	Klima	7
4	Observasjoner i terrenget	10
5	Skredfarevurdering	13
5.1	Steinsprang	13
5.2	Snøskred	13
5.3	Faregrenser	15

Oversiktskart
Faresonekart

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

På oppdrag av Kåfjord kommune har NGI foretatt en vurdering av skredfaren mot et reguleringsområde i Birtavarre sentrum. Befaring i området ble foretatt 11. juni 2009 av Karstein Lied og Hedda Breien, Norges Geotekniske Institutt (NGI). Øyvind K. Johansen og Petter Johansen, eiere av Birtavarre camping, viste til rette i området.

1.1 Sikkerhet mot skred

Når det gjelder ny bebyggelse er sikkerhetskravene i forhold til skredfare formulert i Plan- og bygningsloven § 68. I § 7-32 Sikkerhet mot naturpåkjenninger (skred, flom, sjø og vind) i Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk (TEK) kvantifiseres de akseptable risikonivåer for skred i forhold til bebyggelsens sikkerhetsklasse [1].

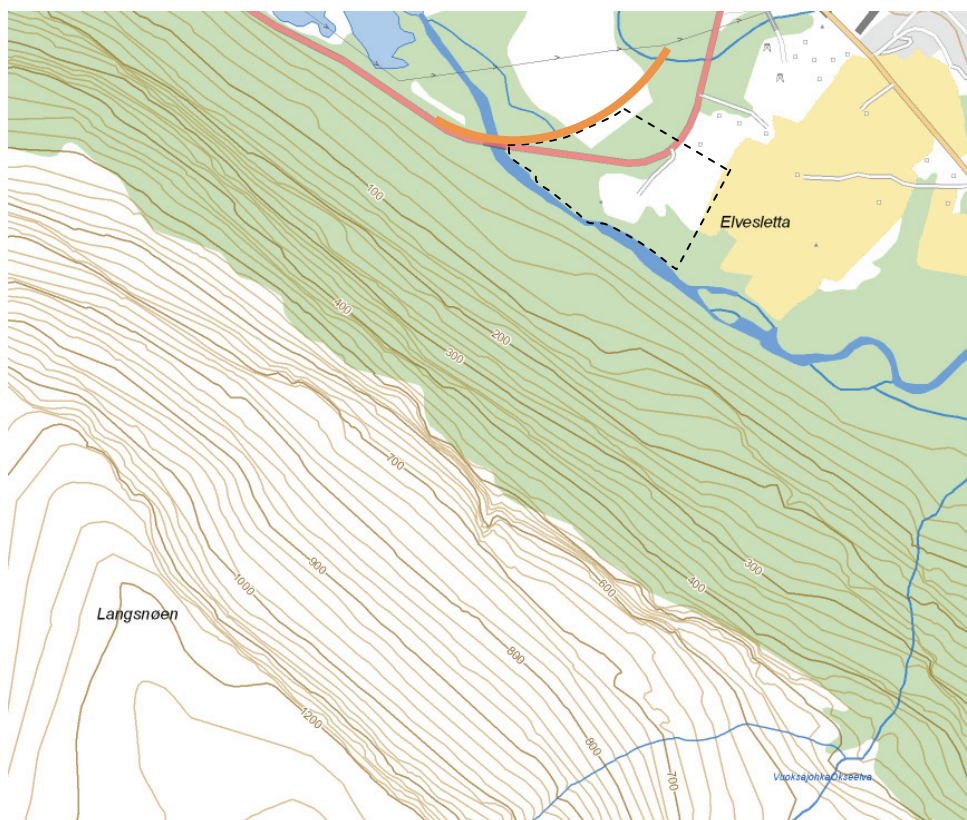
Tabell 1 Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområder

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
1	Liten	10^{-2}
2	Middels	10^{-3}
3	Stor	$<10^{-3}$

Det er i forskriften åpnet for at arealer som i utgangspunktet ikke tilfredsstiller disse kravene kan benyttes dersom fysiske sikringstiltak iverksettes. Det kreves da at "byggverk i sikkerhetsklasse 1, 2 og 3 med tilhørende utvendige bruksarealer, dimensjoneres eller sikres mot skred slik at normtallene i tabellen oppnås.". Fra "Veiledning til teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven 1997" går det fram at bolighus, hytter og næringsbygg kommer i sikkerhetsklasse 2, det vil si at den største tillatte årlige sannsynligheten for skred er 1/1000. Campinghytter går etter dette inn under sikkerhetsklasse 2. Bygninger som skoler, sykehus, hotell og lignende, hvor konsekvensen av skredhendelser er særlig stor, kommer i sikkerhetsklasse 3.

2 Beliggenhet og topografi

Birtavarre ligger innerst i Kåfjorden, Troms. Det aktuelle planområdet er en del av Birtavarre sentrum, som ligger på den flate elvesletta ved utløpet av Kåfjordelva (Figur 1). Området er regulert til camping-, industri- og friområde. Fjellsida sørvest for området er omkring 1200 m høy og stedvis meget bratt (Figur 2). Mellom Birtavarre camping og fjellsida renner Kåfjordelva.



Figur 1 Oversiktskart over området. Det vurderte reguleringsområdet er markert med stipla linje.



Figur 2 Oversiktsbilde over reguleringsområdet (stipla linje) med sørvestlig fjellside. Foto: Ø. Johansen.

Skydekket skjulte den aktuelle fjellsida under befaringen, men utfra kart og foto har vi likevel et godt overblikk over terrenget. De øverste 100 meterne utgjør bratte, nakne sva, mens området mellom 1000 og 650 moh. har en jevn helning på 35-45° langs hele fjellsiden. Nordvestlig del av dette øvre partiet er skålformet.

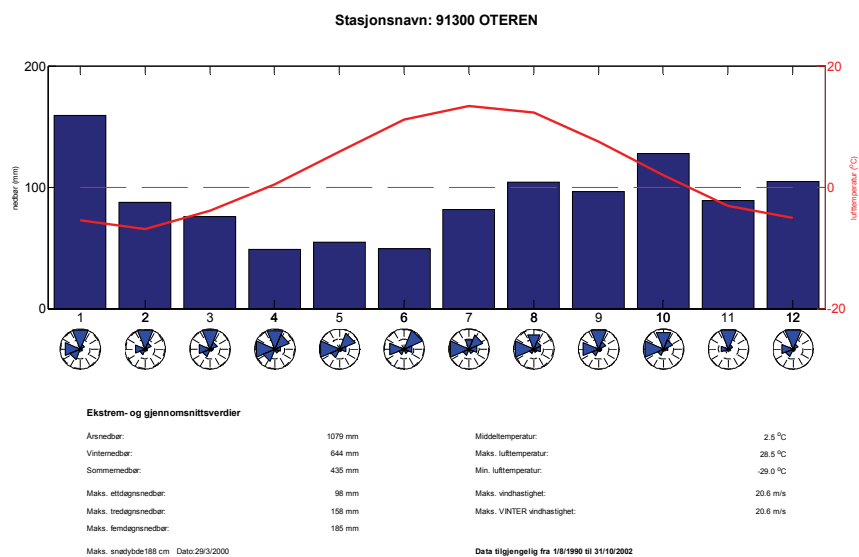
Under dette nokså jevne området kommer et omkring 300 m høyt, bratt skrentparti (rundt 60°) før terrenget slakker ut mot 34° og skogen får feste. Skoggrensa går rundt 150-200 moh. Ca 50 moh. er det en større utflatning. Denne flata er særlig markert like over og noe vest for Birtavarre camping, men skrår oppover som en ryggformasjon i retning innover dalen (mot øst). Dette er tydelig på Figur 2. Herfra er det bratt de siste meterne ned mot elva.

I følge NGU sin berggrunnsdatabase består fjellsida for det meste av glimmergneis, glimmerskifer og metasandstein. Skrentpartiene i fjellsida har varierende bergkvalitet. Flere er oppsprukne og gir opphav til utfall, mens enkelte er glattskurte sva som har vært uforandret siden istiden. Det finnes enkelte gjel med skredvifter avsatt i nedkant, særlig i sørøstlig del av fjellsida. På bildet (Figur 2) ses flere tydelige spor etter skredaktivitet.

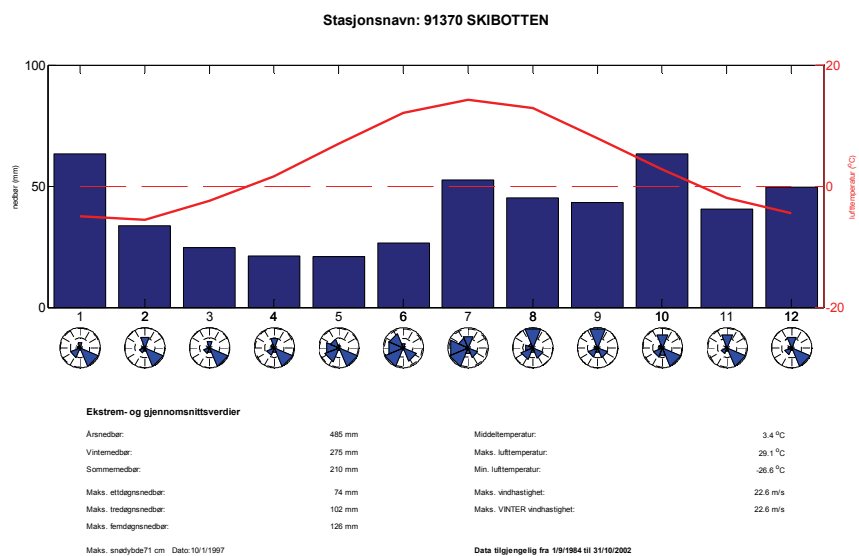
3 Klima

Birtavarre har et nokså tørt klima. Det er ingen tilgjengelig værstasjon i dalen, men Skibotn får gjennomsnittlig 400-500 mm i årsnedbør, mens Oteren har noe over 1000 mm (Figur 3 og 4). Meteorologisk Institutt's Nasjonalatlas for Norge indikerer at gjennomsnittlig årsnedbør i Birtavarre sannsynligvis ligger et sted mellom disse observasjonene. Likevel kan ekstremnedbøren i eksempelvis Skibotn komme opp i 80 mm per døgn i løpet av en 100 års periode.

I følge eierne av Birtavarre camping er det vind fra nordvest som er mest nedbørførende i Birtavarre sentrum, mens sørvestlig vind gir lite nedbør. Imidlertid viser klimastatistikk at det i Skibotn og Oteren er vind fra sørvest som gir mest snøfall (Figur 5). Store fjellpartier sørvest for Birtavarre kan føre til at denne vindretningen ikke gir like mye nedbør i Birtavarre sentrum, men vi kan ikke se bort fra at *fjellpartiet* sørvest for planområdet likevel kan få mye nedbør med denne retningen. Pga. levirkningen vil det da kunne bygge seg opp snø i den aktuelle fjellsida.

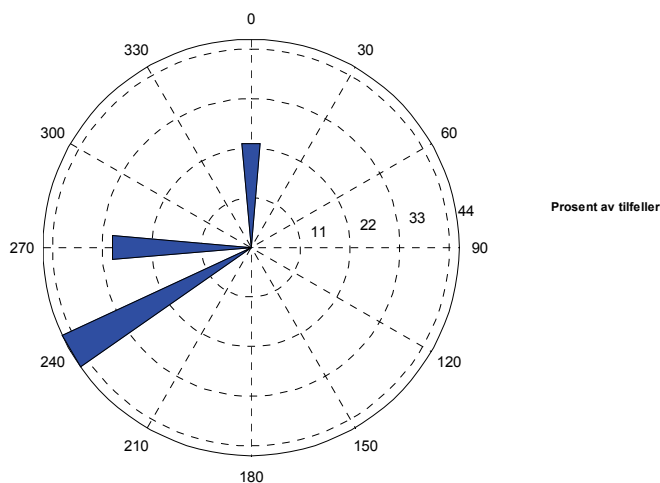


Figur 3 Klimastatistikk for Oteren



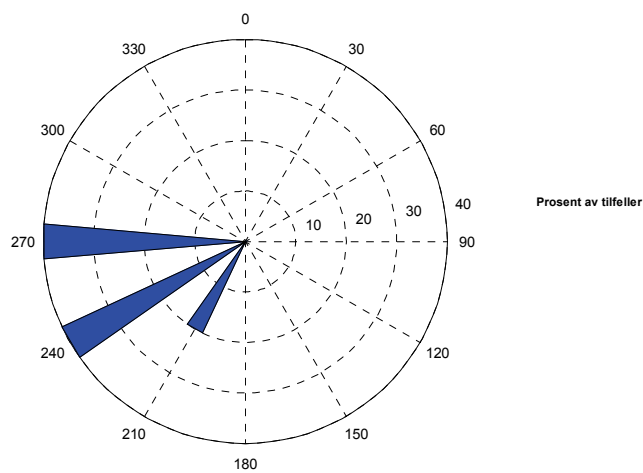
Figur 4 Klimastatistikk for Skibotn

Stasjonsnavn: 91370 SKIBOTTEN



Sperringsparameter:		Nedbør (1 døgn)	>	0 mm
Lufttemperatur	<	1 °C	>	0 mm
Vindhastighet	>	5 m/s	>	50 mm
Snødybde	>	0 cm	>	0 til 360 degr.
Valgt periode: all/all/all til all/all/all		Data tilgjengelig fra 1/9/1984 til 31/10/2002		
Antall tilfeller funnet i perioden: 13 av 20028		Totalt antall observasjoner: 20028		

Stasjonsnavn: 91300 OTEREN



Sperringsparameter:		Nedbør (1 døgn)	>	0 mm
Lufttemperatur	<	1 °C	>	50 mm
Vindhastighet	>	5 m/s	>	0 mm
Snødybde	>	0 cm	>	0 til 360 degr.
Valgt periode: all/all/all til all/all/all		Data tilgjengelig fra 1/8/1990 til 31/10/2002		
Antall tilfeller funnet i perioden: 5 av 15924		Totalt antall observasjoner: 15924		

Figur 5 Vindroser for Skibotn som viser vindretning som fører med seg mer enn 50 mm nedbør på 5 døgn, og for Oteren 50 mm nedbør på 3 døgn.

4 Observasjoner i terrenget

Figur 2 viser tydelig at det er spor etter skredaktivitet langs hele fjellsida. Dette gjelder særlig fire råser hvor det er markert mindre vegetasjon enn i resten av fjellsida.

Under befaringen var det mest iøynefallende sporet etter skred den ødelagte skogen i nordvestlig del av fjellsida. Her har det gått et større snøskred i 100-200 meters bredde i løpet av de siste fem-ti årene. Ut over hele det flate partiet rundt 50 moh. er det omfattende skader på skogen (Figur 6-8) og spredte skader kan også observeres i den bratte skråningen ned mot elva. I tillegg har skredet ført med seg store mengder steinblokker. Skredets utstrekning er inntegnet på kart nr 1 og 2.

Observasjoner i felt indikerer at det ikke er første gang det har gått skred i dette området. Det ble observert råtne trestammer som er så gamle at de ikke kan stamme fra det nevnte skredet, men kan være felt av tidligere skred.

I følge eierne av Birtavarre camping skal skredet ha startet i hamrene rundt 500-600 moh., men utfra skadene på stedet, samt topografiske forhold, mener vi det er sannsynlig at skredet har løsnet i det skålformede partiet rundt 1000 moh.



Figur 6 Skredskadet skog på flata, ca 70 moh. Bildet er tatt innover dalen, mot øst.



Figur 7 Skader på flata, rundt 50 moh., skredets sørøstlige begrenning.



Fig 8 Bilde tatt fra den skredskadde skogen (ca 70 moh.) mot Birtavarre sentrum og reguleringsområdet.

I skogen rundt 50-100 moh., like sørøst for den skredskadde skogen er det nærmest ur under et tynt vegetasjonsdekke (Figur 9). Her ligger det også en del ferske steinblokker. Området er en forlengelse av utflatningen der snøskredet stoppa, og ura er svært slak. I den øvre delen er skogen lavere enn ellers i området og opp mot brattkanten ovenfor finnes en kjegleformet avsetning av løsmasser og stein. Her går det i følge eierne av Birtavarre camping også ofte mindre snøskred.

Det går ellers steinsprang mer eller mindre langs hele fjellsida. Like sørøst for det vurderte området er det en større kjegleformet avsetning og i motsatt ende, ved stien som går fra E6 oppover langs elva, ble det funnet blokker på rundt $\frac{1}{2}$ -1 m³.



Figur 9 Fersk blokk, 80 moh. i området rett over Birtavarre camping.

5 Skredfarevurdering

5.1 Steinsprang

Den hyppigste skredtypen i den aktuelle fjellsiden er steinsprang. Både de topografiske og geologiske forholdene tilsier dette. Fjellsiden er bratt og knausete og er prega av hammere med mindre overheng. Utfall vil dempes av det flatere partiet i nedre del, men stein ved elvebredden viser at enkelte blokker kan forsere denne utflatningen.

NGI har kartlagt et større antall steinsprang i Norge, og har utfra dette utviklet en utløpsmodell. I tillegg har vi benyttet beregningsverktøyet RocFall, som simulerer hastigheter, høyde på sprett samt utløp. Både observasjoner og modellberegninger viser at de alle fleste steinsprang ender på flaten rundt 50 moh., men enkeltblokker kan gå lenger. Steinsprang når sannsynlig ikke lenger enn til den østlige elvebredden.

5.2 Snøskred

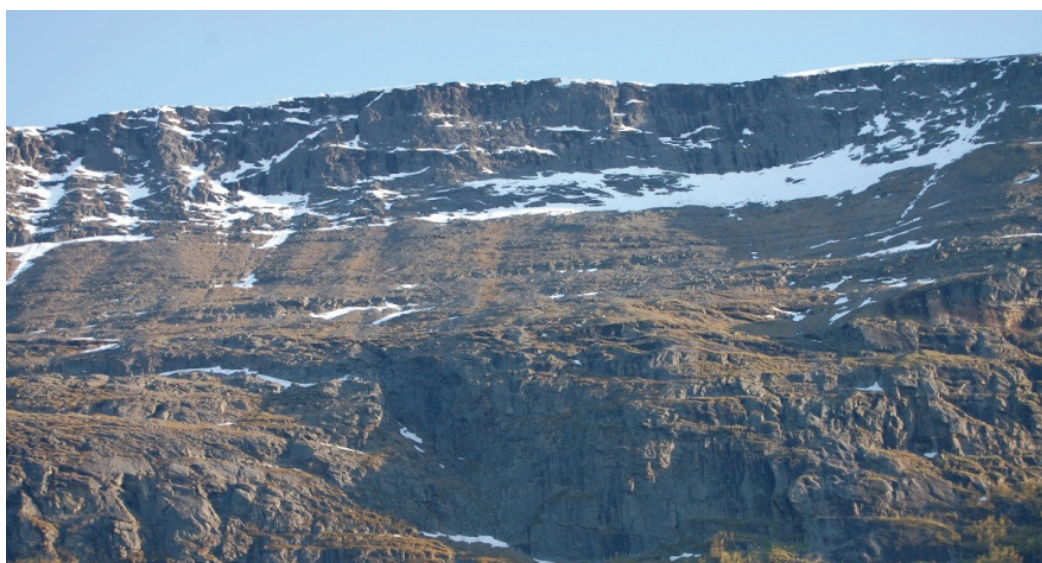
Utifra topografiske forhold kan det gå store snøskred i fjellsida. Fjellsida er høy, og hele den øvre delen (650-1000 moh) har en helning (ca. 35-45°) som tilsier at snøskred kan løsne. Hele fjellsida ligger i le for vind fra SV og i følge eierne av campingplassen bygges det ofte opp en skavl på toppen. Dette tyder på at det kommer en del vind fra SV som kan avsette snø i fjellsida.

Lenger nede er fjellsida så bratt at det legger seg opp lite snø. Dette kan virke inn på utløpet fordi mindre snø i skredbanen begrenser mulighetene for medrivning av snø.



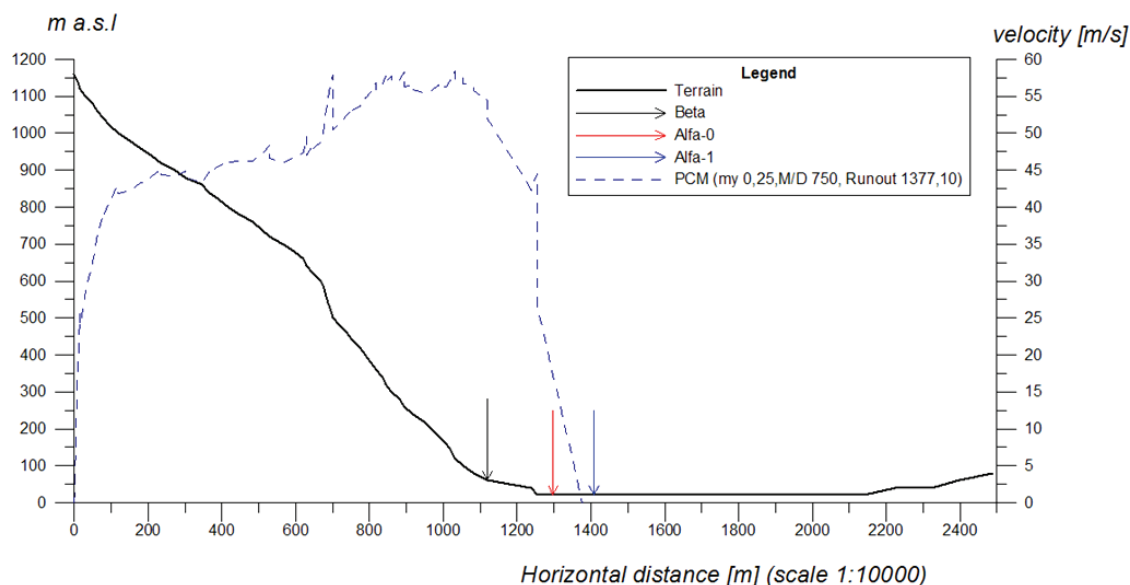
Figur 10 Antatte løsneområder (rødt) og registrert skredutløp (blått) inntegnet. Merk: skålforn i nordvestlig del av fjellsida (til høyre på bildet). Foto: Ø. Johansen

Potensielt kan hele den øvre delen av sida løsne (Figur 10). Pga. den markerte skålformen er det likevel den nordvestlige delen av området, hvor det også er tydelige tegn på snøskredaktivitet, som er særlig utsatt for snøskred. Birtavarreområdet er tørt, men en slik skålform gjør at vind fra flere retninger kan samle snø i skåla. Pga. ryggformasjonen like nord for skåla ligger den også i le for vind fra NV, som er den vindretningen som gir mest nedbør i dalen. Navnet Langsnøen, som figurerer på de fleste kart, antyder også at det er mest snø i nettopp denne skålformasjonen.



Figur 11 Løsneområdet mellom 600 og 1000 meters høyde. Til høyre i bildet (snøflekk) sees skålformen. Foto: Ø. Johansen

NGI har utviklet beregningsmodeller for utløp av skred basert på rekkevidden til store, sjeldne skred i Norge. Ved å anvende disse modellene på det aktuelle området finner vi at snøskred kan gå ut i reguleringsområdet. Det forholdsvis tørre klimaet i Birtavarre samt de topografiske forholdene tilsier likevel at skredene vil gå sjeldnere og kortere enn om fjellsida hadde vært jevnt bratt og lå i et mer nedbørrikt område. Store deler av den aktuelle fjellsida er så bratte at det samler seg opp lite snø. Skredet vil også tape mye energi pga. det ujevne terrenget og de bråe helningsovergangene rundt 50-100 moh. og ved elva.

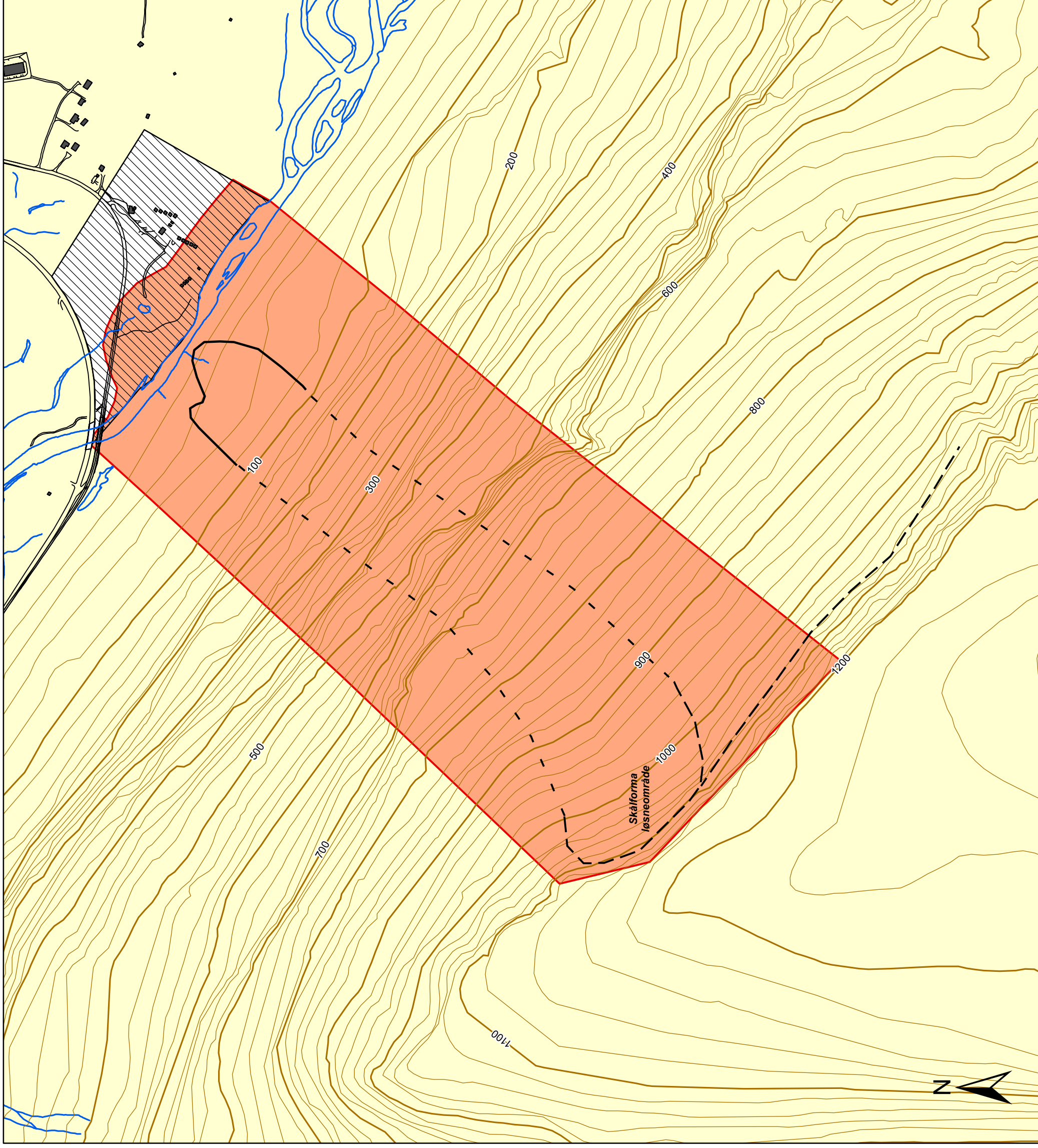


Figur 12 Illustrasjon av terrengprofil og utløpslengder ved bruk av to ulike beregningsmodeller.

5.3 Faregrenser

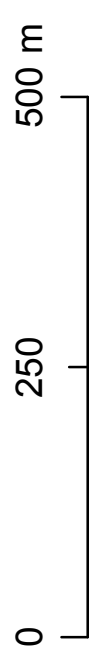
Vi anser snøskred fra det skålformede området i nordvestlig del av fjellsida som det største og hyppigste skredet fordi det her samles mest snø. Faregrensen går derfor noe lenger ut på flata i utløpet fra denne skåla enn i resten av reguleringsområdet. Vi har beregnet at skred med årlig sannsynlighet på 1/1000 fra dette skålformede partiet sannsynligvis vil kunne nå rundt 150 m ut fra foten av fjellet, dvs. rundt 130 m fra elvebredden. Sørøst for dette skredområdet har vi lagt faregrensen ca 100 m ut fra foten, dvs. rundt 70 m fra elvebredden. Faregrensene er inntegnet på kart nr 1 og 2.

Faregrensene angir områder hvor vi utfra dagens kunnskap mener skred med nominell årlig sannsynlighet 1/1000 kan medføre fare eller skade, enten med skredmasser eller luftrykk. Store skred vil produsere en snøsky som kan nå lenger utover dalbunnen.



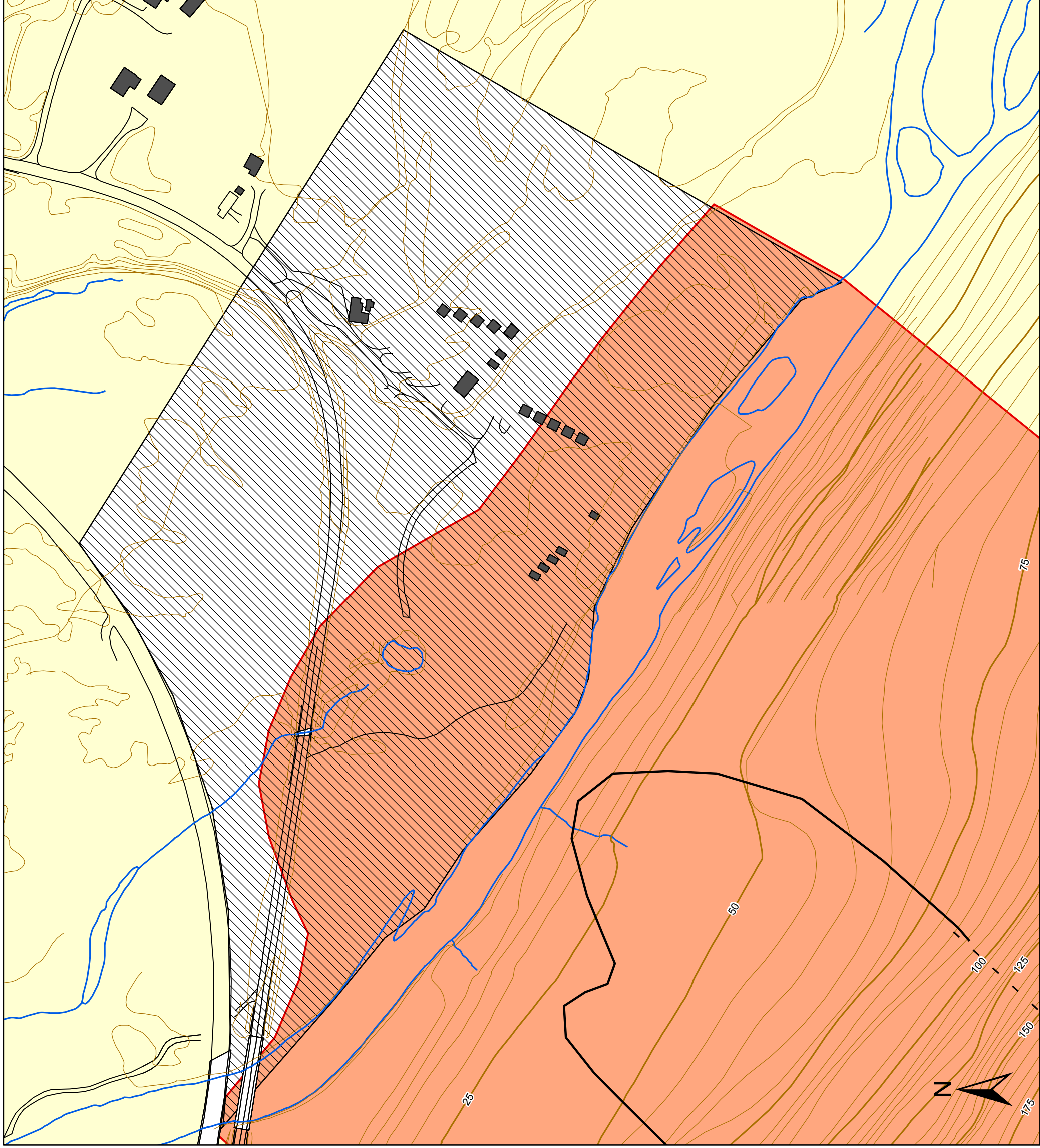
Tegnforklaring

- Faresone > 1/1000 pr år
- Planområde
- Ikke vurdert område
- Registrert skred
- Antatt løsneområde
- Antatt skredbane

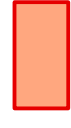
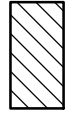
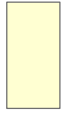



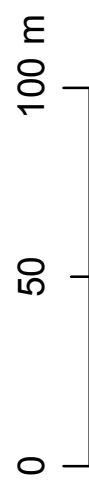
Datum: WGS 84, Kartprojeksjon: UTM 33

Birtavarre, Kåfjord kommune			
Oversiktskart Faresone > 1/1000 pr år	Dokumentnr. 20091683-00-2-R	Kart nr. 1	
Målestokk: 1 : 7 000	Utlært HBre	Dato 2009-06-25	
	Kontrollert KL		




Tegnforklaring

-  Faresone > 1/1000 pr år
-  Planområde
-  Ikke vurdert område
-  Registrert skred



Datum: WGS 84, Kartprojeksjon: UTM 33

Birtavarre, Kåfjord kommune				
Detailkart Faresone > 1/1000 pr år	Dokumentnr.	20091683-00-2-R	Kart nr.	2
	Målestokk:	1 : 2 000	Utlært	HBre
		Kontrollert	KL	
			Dato	2009-06-25
				

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Birtavarre, Kåfjord			Dokument nr./Document No. 20091683-00-2-R		
Dokumenttype/Type of document <input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report <input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		Distribusjon/Distribution <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None		Dato/Date 25 juni 2009 Rev.nr./Rev.No.	
Oppdragsgiver/Client Kåfjord kommune					
Emneord/Keywords Skred, snøskred, steinsprang					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Troms			Havområde/Offshore area		
Kommune/Municipality Kåfjord			Feltnavn/Field name		
Sted/Location Birtavarre			Sted/Location		
Kartblad/Map 1633 I Manndalen			Felt, blokknr./Field, Block No.		
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone 33 N7719129 E727208					
Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev./Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll/ Self review av/by:	Sidemanns- kontroll/ Colleague review av/by:	Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:	Tverrfaglig kontroll/ Inter- disciplinary review av/by:
0	Originaldokument	HBre <i>HBre</i>	KL <i>KL</i>	<i>KL</i>	
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date 25 juni 2009		Sign. Prosjektleder/Project Manager <i>Ardda Bruen</i>	

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen geofagene. Vi utvikler optimale løsninger for samfunnet, og tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg.

Vi arbeider i følgende markeder: olje, gass og energi, bygg, anlegg og samferdsel, naturskade og miljøteknologi. NGI er en privat stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA.

NGI ble utnevnt til "Senter for fremragende forskning" (SFF) i 2002 og leder "International Centre for Geohazards" (ICG).

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting in the geosciences. NGI develops optimum solutions for society, and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the oil, gas and energy, building and construction, transportation, natural hazards and environment sectors. NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter company in Houston, Texas, USA.

NGI was awarded Centre of Excellence status in 2002 and leads the International Centre for Geohazards (ICG).

www.ngi.no



Hovedkontor/Main office:
PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo
Norway

Besøksadresse/Street address:
Sognsveien 72, NO-0855 Oslo

Avd Trondheim/Trondheim office:
PO Box 1230 Pirsenteret
NO-7462 Trondheim
Norway

Besøksadresse/Street address:
Pirsenteret, Havnegata 9, NO-7010 Trondheim

T: (+47) 22 02 30 00
F: (+47) 22 23 04 48

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Kontonr 5096 05 01281 /IBAN NO26 5096 0501 281
Org. nr./Company No.: 958 254 318 MVA

BSI EN ISO 9001
Sertifisert av/Certified by BSI, Reg. No. FS 32989

